

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): SAITO, Ken  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: March 18, 2004  
Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

March 18, 2004


Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-072990, filed March 18, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

  
\_\_\_\_\_  
Melvin Kraus  
Registration No. 22,466

MK/alb  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月 1 8 日  
Date of Application:

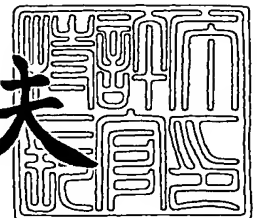
出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 7 2 9 9 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 2 9 9 0 ]

出      願      人  
Applicant(s):      株式会社   日立ディスプレイズ  
                         日立エレクトロニックデバイス株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 330300057

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 5 0 番地 日立エレクトロニック  
                                デバイス株式会社内

    【氏名】 齋藤 健

【特許出願人】

    【識別番号】 502356528

    【氏名又は名称】 株式会社日立ディスプレイズ

【特許出願人】

    【識別番号】 000233561

    【氏名又は名称】 日立エレクトロニックデバイス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100093506

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野寺 洋二

    【電話番号】 03-5541-8100

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014889

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の液晶表示パネルと、  
前記第 1 の液晶表示パネルより主面の小さい第 2 の液晶表示パネルと、  
第 1 主面、該第 1 主面に対向する第 2 主面、並びに該第 1 主面と該第 2 主面とを隔てる複数の側面を有する導光板と、  
前記導光板の前記複数の側面の一つに対向して配置された少なくとも一つの発光素子を含む光源とを備え、  
前記第 1 の液晶表示パネルは、その主面が前記導光板の第 1 主面に対向させて配置され、  
前記第 2 の液晶表示パネルは、その主面が前記導光板の第 2 主面の一部分に対向させて配置され、  
前記導光板の前記第 2 主面には、該導光板内で伝播された光の該第 2 主面による反射を制御する起伏構造が設けられ、  
前記起伏構造の前記第 2 主面に対する高さ並びに深さ、及び該第 2 主面内における密度並びに面積の少なくとも一つは、前記第 2 主面の前記一部分とこれに隣接する周縁部分とにおいて互いに異なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記導光板の第 2 主面に形成された前記起伏構造の該第 2 主面に対する高さ並びに深さ及び該第 2 主面内における密度並びに面積の少なくとも一つは、該導光板の前記光源に対向する前記側面の一つからの距離に応じて増加し、且つ、前記第 2 主面の前記一部分における該起伏構造の高さ、深さ、密度並びに面積の少なくとも一つは、該導光板の側面の一つに沿って該一部分に隣接する前記周縁部分におけるそれより増えていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記導光板の第 2 主面に設けられた前記起伏構造は、該第 2 主面に形成された複数の溝であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

その一方の側に前記第 1 の液晶表示パネル、前記導光板、及び前記光源を保持する第 1 の凹部が形成され、該一方の側に対向する他方の側に前記第 2 の液晶表示パネルを保持する第 2 の凹部が形成された筐体を備え、該筐体には該第 1 の凹部と該第 2 の凹部との間に該導光板の前記第 2 主面から輻射される光で該第 2 の液晶表示パネルの主面を照射する開口が形成され、該導光板の該第 2 主面における前記一部分は該第 2 主面の該開口に対向する部分として規定されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記導光板の前記第 2 主面における前記一部分と、該導光板の前記光源に対向する前記側面の一つに沿って該一部分に隣接する前記周縁部分との反射率は、該導光板自体において前記一部分にて高くなり、該一部分と該周縁部分とにおける該反射率の差は該導光板を前記筐体に納めることにより減少することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、折畳式携帯電話機等への搭載に好適な主液晶表示パネルとこれより画面の小さい副液晶表示パネルとを備えた液晶表示装置（両面液晶表示装置）に係り、主液晶表示パネルの画面における輝度ムラを低減するに好適な照明装置を備えた液晶表示装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

液晶表示パネルを備えた携帯電話機や携帯情報端末機のダウンサイジングに伴い、非通話時（待受け時）にキーパッド部と液晶表示パネルとが重なるように折り畳められるデザインの携帯電話機や携帯情報端末機が商品化された。また、近年、このような折畳式の携帯電話機や携帯情報端末機が折り畳まれた状態（非通話時）でも情報を表示できる小型パネルが上述の液晶表示パネルの裏側に配置された製品も現われた。このような従来の液晶表示パネル（主液晶表示パネル、メ

インパネルともいう)に加えて、第2の液晶表示パネル(副液晶表示パネル、サブパネルともいう)を備えた携帯電話機や携帯情報端末機に好適な液晶表示装置(液晶表示モジュール)として、一つの照明装置(バックライト・システムとも呼ばれる)の両側に2つの液晶表示パネルを配置し、この照明装置で夫々の液晶表示パネルに光を照射する両面液晶表示装置と呼ばれる製品が開発された。このような両面液晶表示装置及びこれを搭載した携帯電話機は、例えば下記特許文献1に記載されている。

#### 【0003】

一方、その両面から夫々光を輻射する照明装置(両側発光型の平面光源装置)は下記特許文献2に、また、平面光源装置の光学系の設計に好適な導光板(導光体、ライトガイド)の一例は下記特許文献3に夫々開示されている。

#### 【特許文献1】

日本国：特開2002-287144 号公報

#### 【特許文献2】

日本国：特許3326854 号公報

#### 【特許文献3】

日本国：特開2000-310777 号公報

#### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1に記される如き両面液晶表示装置は、表示画面の大きさが異なる主液晶表示パネルと副液晶表示パネルとで一つの平面光源を共有する。一方、携帯電話機や携帯情報端末機には、ダウンサイジングと消費電力の低減が求められるため、これに搭載される両面液晶表示装置には発光ダイオード(半導体発光素子)と導光板とを組合わせた上記特許文献2に記載の如き平面光源(照明装置)が汎く用いられる。

#### 【0005】

このような照明装置(両側発光型の平面光源)では、上記特許文献2に示される導光板の主面の一方に主液晶表示パネルを、その他方に副液晶表示パネルを夫々対向させて配置し、導光板の側面の一つに対向させて配置された光源(上述の

発光ダイオード) から導光板に入射する光を夫々の主面に輻射させて主液晶表示パネル及び副液晶表示パネルにおける画像表示を行う。

#### 【0006】

導光板の側面の一つからこれに入射される光は、この内部をこの主面に沿うように伝播され、また主面の一方で反射された光はその他方から、主面の他方で反射された光はその一方から夫々輻射されて副液晶表示パネル及び主液晶表示パネルの夫々に入射する。光源(発光ダイオードに対向する導光板の側面)からの距離に応じて減少する夫々の主面からの光の輻射強度を一様に補正するために、導光板主面の少なくとも一つには上記特許文献3に示すような溝や突起のパターンが形成され、その大きさや間隔は上記光源からの距離に応じて変えられる。

#### 【0007】

しかし、主液晶表示パネルに対向する上記導光板主面の一方の面積に対して副液晶表示パネルに対向する上記導光板主面の他方の面積が小さく、またこの導光板主面の一方がその他方と互いに対向するため、導光板主面の一方から輻射される光の強度は、導光板主面の他方の副液晶表示パネルに対向する領域と対向する導光板主面の一方の一部分にて、この一部分を取り囲む周縁部分に比べて低下する。その結果、主液晶表示パネルに表示される画像には、この導光板主面の他方の副液晶表示パネルに対向する領域に応じて暗くなる所謂輝度ムラが生じる。

#### 【0008】

本発明は、両面液晶表示装置と呼ばれる上記液晶表示装置において、主液晶表示パネルに生じる上述の如き輝度ムラを抑止し、その画面全域に亘り実用に耐える程度の一様な輝度で画像を表示し得る照明装置を提供する。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明により提供される上述の如き照明装置を備えた液晶表示装置(両面液晶表示装置、液晶表示モジュールとも呼ばれる)の代表的な構造の一例は、以下の如く記述される。

#### 【0010】

構造(1): 第1の液晶表示パネルと、この第1の液晶表示パネルより主面の

小さい第2の液晶表示パネルと、互いに対向する第1主面並びに第2主面及びこの第1主面と第2主面とを隔てる複数の側面を有する導光板と、この導光板の複数の側面の一つに対向して配置された少なくとも一つの発光素子を含む光源（例えば、発光ダイオードやこれに光学的に結合された光導波部材…前記導光板とは別に提供される…）とを備え、前記第1の液晶表示パネルがその主面を前記導光板の第1主面に対向させて配置され、前記第2の液晶表示パネルがその主面を前記導光板の第2主面的一部分に対向させて配置されて組み立てられた液晶表示装置において、前記導光板の前記第2主面には、この導光板内で伝播された光の第2主面による反射を制御する起伏構造が設けられ、且つ前記起伏構造の前記第2主面に対する高さ並びに深さ、及び該第2主面内における密度並びに面積の少なくとも一つが前記第2主面の前記一部分とこれに隣接する周縁部分とにおいて互いに異なる。

#### 【0011】

構造（2）：前記構造（1）において、前記導光板の第2主面における前記起伏構造の高さ、深さ、密度、及び面積の少なくとも一つは、この導光板の前記光源に対向する前記側面の一つからの距離に応じて増加され、且つ、前記第2主面の前記一部分（前記第2の液晶表示パネルに光を照射する部分）における当該起伏構造の高さ、深さ、密度、及び面積の少なくとも一つを、この導光板の側面の一つ（の延在方向）に沿って前記一部分に隣接する前記周縁部分におけるそれよりも大きくする。導光板の側面の一つの延在方向とは、この側面の一つに対向させて複数の発光素子を並べて前記光源を構成するとき、これらの発光素子の並設方向とも呼べる。構造（2）に規定される液晶表示装置は、前記第2主面の前記一部分において、これに隣接する前記周縁部分よりも、前記起伏構造は第2主面から高く突き出る、第2主面から深く窪む、第2主面内に高い密度（短い間隔）で配置される、及び第2主面内に拡がる、の少なくとも一つの形態で特徴付けられる。

#### 【0012】

構造（3）：前記構造（1）において、前記導光板の第2主面における前記起伏構造は、この第2主面に形成された複数の溝である。



**【0013】**

構造（４）：前記構造（１）にて特徴付けられる液晶表示装置に筐体（例えば、枠状のケース）が追加される。この筐体の一方の側には、前記第１の液晶表示パネル、前記導光板、及び前記光源を保持する第１の凹部が、この一方の側に対向する筐体の他方の側には、前記第２の液晶表示パネルを保持する第２の凹部が、例えば枠状に形成される。また、この筐体には、この第１の凹部と第２の凹部との間に、導光板の第２主面から輻射される光で第２の液晶表示パネルの主面を照射する開口も形成される。この開口は導光板の第２主面に対向し又は投影されて、この第２主面内に前記一部分を規定する。

**【0014】**

構造（５）：前記構造（４）において、前記導光板の前記第２主面における前記一部分の反射率と、この導光板の前記光源に対向する前記側面の一つに沿って第２主面の一部分に隣接する前記周縁部分の反射率とは、導光板自体において前記一部分の反射率が前記周縁部分の反射率より高くなり、これらの反射率の差は導光板を前記筐体に納めることにより減少する。即ち、導光板を単体の状態でその一つの側面から光を入射させたときに、前記第２主面の一部分に対向する第１主面の領域にて大きくなる第１主面からの光の輻射強度の偏りは、この導光板が構造（４）に記す如く筐体に組み込まれることにより均される。その結果、構造（４）に規定された構造を有する液晶表示装置において、前記導光板の第１主面から輻射される光の強度は、その前記第２主面の一部分に対向する領域にて落ち込まなくなるため、前記第１の液晶表示パネルに生じる輝度ムラは解消される。

**【0015】**

尚、本発明は上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能である。

**【0016】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の具体的な実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。以下の説明中に参照する図面において、同一機能を有するものは同一の参照符号を付し、重複説明は可能な限り省略する。

## 【0017】

図1 (a) は、主液晶表示パネルPNL1とこれより画面の小さい副液晶表示パネルPNL2とを備えた本発明による液晶表示装置（両面液晶表示装置）の一例を主液晶表示パネルPNL1の搭載面から描いた平面構造を示す。図1 (b) は、この液晶表示装置を図1 (a) に示すI b-I b' 線沿いに切断したときの断面構造を示す。図1 (a) に示す平面構造では、主液晶表示パネルPNL1と副液晶表示パネルPNL2との接続形態を説明するために、副液晶表示パネルPNL2は筐体CASに納められない状態で描かれているが、この液晶表示装置が完成された段階では副液晶表示パネルPNL2も図1 (b) に示されるように筐体CASに納められる。なお、図1 (a) 及び図1 (b) に夫々示された座標軸は、本実施例の液晶表示装置及びこれに搭載される部品の形状及びレイアウトの説明を補助し、例えばx軸は光源（発光ダイオードLED）又はこれに対向する導光板GLBの側面（図1 (b) における左側端面）から導光板GLBに沿って離れる方向を、y軸は光源に対向する導光板GLBの側面の延在方向を夫々示す。

## 【0018】

図1 (a) 及び図1 (b) に示される主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2のいずれも、各画素にアクティブ素子（薄膜トランジスタ等）が配置されたアクティブ・マトリクス型の構造を有する。主液晶表示パネルPNL1は光透過性を有する一対の基板（ガラス基板やプラスチック基板）SUB1m, SUB2mとを夫々の主面を向かい合わせて固定し、これらの基板の間隙には液晶層LCmが設けられてその表示画面を成す。副液晶表示パネルPNL2も主液晶表示パネルPNL1と同様に、光透過性を有する一対の基板SUB1s, SUB2sとを夫々の主面を向かい合わせて固定し、これらの基板の間隙には液晶層LCsが設けられてその表示画面を成す。これらの主液晶表示パネルPNL1と副液晶表示パネルPNL2とを保持する筐体CASとして、例えばモールド成形された樹脂材料からなるモールド・ケースが用いられる。

## 【0019】

筐体CASには、その一方側（図1 (b) に示されるSide A）に開く第1の凹

部と、この一方側とは反対の他方側（図1（b）に示されるSide B）に開く第2の凹部とが形成される。この第1の凹部には、発光ダイオードLED並びにこれが搭載された光源基板LSB、及び導光板GLBが収納され、その入り口部分（図1（b）に示す筐体CASの最上部）には主液晶表示パネルPNL1の基板SUB1mが嵌め込まれる。一方、第2の凹部（図1（b）に示す筐体CASの下面）には、副液晶表示パネルPNL2の基板SUB1sが嵌め込まれる。第1の凹部の入り口部分は、主液晶表示パネルPNL1（基板SUB1m）の周縁に嵌合するテラス状の面が枠状に形成され、主液晶表示パネルPNL1の主面の周縁は粘着性を有する遮光スペーサLSSmによりテラス状の面に固定される。第2の凹部にも、副液晶表示パネルPNL2（基板SUB1s）の周縁に嵌合するテラス状の面が枠状に形成され、副液晶表示パネルPNL2の主面の周縁は粘着性を有する遮光スペーサLSSsによりテラス状の面に固定される。また、筐体CASには第1の凹部の底面から第2の凹部の底面に到る開口OPNが形成され、この開口OPNを通して導光板GLBの第2主面（図1（b）における下面）から輻射された光は副液晶表示パネルPNL2（基板SUB1s）の主面を照射する。開口OPNの面積は、第1の凹部の底面及び第2の凹部の底面より狭い。

#### 【0020】

一方、導光板GLBの第1主面と主液晶表示パネルPNL1（基板SUB1m）の主面との間には、第1主面から輻射される光を基板SUB1mの主面内に一様に拡散させる光学シート（光拡散シート）OPS1mと、その光の進行方向を基板SUB1mの主面の法線沿いに集光させる機能を有する光学シート（集光シート）OPS2mとが挿入される。また、導光板GLBの第2主面と副液晶表示パネルPNL2（基板SUB1s）の主面との間にも、第2主面（その開口OPNに対向する一部分）から輻射される光を基板SUB1sの主面内に一様に拡散させる光学シート（光拡散シート）OPS1sと、その光の進行方向を基板SUB1sの主面の法線沿いに集光させる機能を有する光学シート（集光シート）OPS2sとが挿入される。これらの光学シートは、筐体CASの第1の凹部にその底面から集光シートOPS2s（2枚）、光拡散シートOPS1s、導光板GLB、光拡散シートOPS1m、及び集光シートOPS2m（2枚）の順に積層

される。集光シートOPS2s, OPS2mとして、例えば一方の主面にプリズム状の突起が形成されたプリズムシートが用いられる。

#### 【0021】

集光シートOPS2s及び光拡散シートOPS1sは、主液晶表示パネルPNL1の画面と同様又はそれ以上の面積を有するため、第1の凹部の底面にて上述の開口OPNを跨ぐように配置される。また、筐体CASが光を通し難い材料で形成された場合、その第1の凹部の底面に対向する（開口OPNに対向しない）集光シートOPS2sの領域では、導光板GLBの第2主面から輻射される光を導光板GLB内部に戻し、その第1主面から主液晶表示パネルPNL1の主面へ輻射させる。これらの光拡散シートや集光シートの光学特性は、主液晶表示パネルPNL1用と副液晶表示パネルPNL2用とで共通させてもよく、また、導光板GLBの光学特性に応じて、光拡散シート及び集光シートの一方又はその双方を用いなくともよい。

#### 【0022】

図1(a)に示される本実施例の主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2のいずれもアクティブ・マトリクス型の構造を有するため、夫々の画面（画像表示領域）には、x軸沿いに延在し且つこのx軸に交差するy軸沿いに並設される複数の映像信号線DLと、y軸沿いに延在し且つx軸沿いに並設される複数の走査信号線GLとが設けられる。なお、図1(a)において、主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2の夫々の画面内に配置された映像信号線DLと走査信号線GLの図示は省略され、その外側に配置される一部のみが図示される。

#### 【0023】

主液晶表示パネルPNL1の基板SUB2mから突き出た基板SUB1m主面の周縁には、映像信号駆動回路VDRと走査信号駆動回路SDRとが搭載される。映像信号駆動回路VDRは主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2の夫々の画面に設けられた複数の映像信号線DLに映像信号を出力し、走査信号駆動回路SDRは主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2の夫々の画面に設けられた複数の走査信号線GLに走査信号を出力する。主液

晶表示パネル PNL 1 及び副液晶表示パネル PNL 2 の夫々の画面に設けられた画素の各々は、これに設けられたアクティブ素子を通して、複数の映像信号線 DL の一つから映像信号を取り込み、そのタイミングは複数の走査信号線 GL の一つからアクティブ素子に入力される走査信号で制御される。

#### 【0024】

本実施例の主液晶表示パネル PNL 1 の画面には、赤色の映像信号、緑色の映像信号、及び青色の映像信号を伝送する映像信号線が 176 本ずつ赤色、緑色、及び青色の順に繰り返して y 軸沿いに並設される。従って、主液晶表示パネル PNL 1 の画面には合計 528 本の映像信号線が並設される。また、これらの映像信号線に交差する 240 本の走査信号線が x 軸沿いに並設されて、合計 42240 個の画素によりカラー画像を表示する。

#### 【0025】

一方、本実施例の副液晶表示パネル PNL 2 の画面には、赤色の映像信号、緑色の映像信号、及び青色の映像信号を伝送する映像信号線が 120 本ずつ赤色、緑色、及び青色の順に繰り返して y 軸沿いに並設される。従って、主液晶表示パネル PNL 2 の画面には合計 360 本の映像信号線が並設される。また、これらの映像信号線に交差する 64 本の走査信号線が x 軸沿いに並設されて、合計 7680 個の画素によりカラー画像を表示する。

#### 【0026】

これに対して、映像信号駆動回路 VDR は、主液晶表示パネル PNL 1 の画面に設けられた 528 本（各色毎に 176 本）の映像信号線と副液晶表示パネル PNL 2 の画面に設けられた 360 本（各色毎に 120 本）の映像信号線とに映像信号を出力する。映像信号駆動回路 VDR は、フレキシブル・プリント基板 FPC1 を通して液晶表示装置の外部回路から映像データを受けるため、フレキシブル・プリント基板 FPC1 の一端が接続される上記基板 SUB1m 主面の周縁（図 1（a）では左端）に搭載される。フレキシブル・プリント基板 FPC1 の他端には、液晶表示装置の外部回路（図 1 には示されない）に接続される複数の端子 TM が設けられる。このように配置された映像信号駆動回路 VDR から副液晶表示パネル PNL 2 の画面に設けられた映像信号線への映像信号の出力は、主液

晶表示パネル PNL 1 の画面に設けられた映像信号線のうちの 360 本（各色毎に 120 本）を夫々通し、さらにこれら 360 本の映像信号線 DL をフレキシブル・プリント基板 FPC 2 及び副液晶表示パネル PNL 2 の基板 SUB 1 s の主面へ延在させて行う。

#### 【0027】

一方、走査信号駆動回路 SDR も、液晶表示装置の外部回路からフレキシブル・プリント基板 FPC 1 を通してこれに輸入されるクロック信号に応じて、主液晶表示パネル PNL 1 の画面に設けられた 240 本の走査信号線と副液晶表示パネル PNL 2 の画面に設けられた 64 本の走査信号線とに走査信号を順次出力する。基板 SUB 1 m 主面の周縁（図 1（a）では上端）に搭載された走査信号駆動回路 SDR から副液晶表示パネル PNL 2 に設けられた 64 本の走査信号線への走査信号の出力は、副液晶表示パネル PNL 2 の基板 SUB 1 s 主面の周縁（図 1（a）では上端）に引き出された 64 本の走査信号線の夫々をフレキシブル・プリント基板 FPC 2 及び主液晶表示パネル PNL 1 の基板 SUB 1 m の主面へ延在させて行う。

#### 【0028】

このようにしてフレーム期間毎に主液晶表示パネル PNL 1 の画面及び副液晶表示パネル PNL 2 の画面に生成された画像（情報）は、導光板 GLB の側面の一つに対向して配置された発光ダイオード（発光素子）LED からの光を導光板 GLB 内に伝播させ且つその第 1 主面（図 1（b）では上面）及び第 2 主面（図 1（b）では下面）から夫々輻射させて主液晶表示パネル PNL 1 及び副液晶表示パネル PNL 2 を照射することにより、ユーザに知覚される。

#### 【0029】

<導光板 GLB 主面における反射率の補正>

以上に述べた液晶表示装置（両面液晶表示装置）は、折畳式携帯電話機にそのキーパッド部と上記主液晶表示パネル PNL 1 とが折り畳まれた状態で向かい合うように実装される。従って、折畳式携帯電話機が折り畳まれた状態（例えば、待ち受け時）では、上記副液晶表示パネル PNL 2 の画像のみが折畳式携帯電話機のユーザに知覚され、折畳式携帯電話機が開かれた状態（例えば、通話時）で

は、主液晶表示パネル PNL 1 及び副液晶表示パネル PNL 2 の夫々の画像が折畳式携帯電話機のユーザに知覚される。

#### 【0030】

導光板とその側面に配置した光源とを備えた照明装置を有する所謂エッジ・ライト型の液晶表示装置では、導光板の主面の一方にこれから輻射される光を導光板内部へ戻す反射構造を形成してもなお、この導光板の一方の主面から光の輻射が生じる。従って、本実施例の液晶表示装置に搭載される導光板 GLB の第 2 主面にこのような反射構造を設けても、これから副液晶表示パネル PNL 2 に向けて十分な強度の光が輻射される。このため、本実施例の液晶表示装置が搭載された折畳式携帯電話機の副液晶表示パネル PNL 2 は、折畳式携帯電話機を折り畳んだ状態でも開いた状態でも十分な光照射を受けることにより、それに生成される画像が折畳式携帯電話機のユーザに知覚される。

#### 【0031】

一方、このような折畳式携帯電話機に搭載された主液晶表示パネル PNL 1 は、導光板 GLB の第 1 主面から輻射される光で照射される。しかし、この第 1 主面は、その一部分が副液晶表示パネル PNL 2 に対向する第 2 主面と向かい合い、且つ主液晶表示パネル PNL 1 は折畳式携帯電話機を開いた状態でそのユーザに画像を提供することから、主液晶表示パネル PNL 1 に表示される画像には輝度ムラが生じる。

#### 【0032】

主液晶表示パネル PNL 1 の画面に生じる輝度ムラの原因は、次のように説明される。上述のようにフレーム期間毎に主液晶表示パネル PNL 1 と副液晶表示パネル PNL 2 との双方に画像を生成する場合、副液晶表示パネル PNL 2 の画面の少なくとも一部には光を透過する領域が生じる。また、主液晶表示パネル PNL 1 での画像表示期間中に副液晶表示パネル PNL 2 の画像表示を停止しても、この副液晶表示パネル PNL 2 がその液晶層 L C s に印加される電界が最小のときに最大の光透過率を示すノーマリ・ホワイト・モードで駆動される場合は副液晶表示パネル PNL 2 の画面全体が光をよく透過させる。従って、導光板 GLB の第 2 主面に上述の反射構造を設けても、これで第 1 主面に向けて反射される

べき光の一部が筐体C A Sに設けられた開口O P N及びを副液晶表示パネルP N L 2の画面を通して折畳式携帯電話機（開いた状態にある）の外側へ放出される。

#### 【0033】

これに対して、導光板G L Bの第2主面の副液晶表示パネルP N L 2に対向する上記一部分以外は筐体C A Sの内壁に対向するため、これから輻射されようとする光は上記反射構造により効率よく第1主面に向けて反射される。従って、主液晶表示パネルP N L 1の画面には導光板G L Bの第2主面の副液晶表示パネルP N L 2に対向する一部分に対応した暗い部分が生じる。例えば、図1（a）に示した主液晶表示パネルP N L 1の画面（概ね基板S U B 2 mの主面に相当する）において、副パネル照明領域と記された破線枠内にて表示画像の輝度がこれを取り囲む他の領域より低くなる。この副パネル照明領域は、図1（b）に示される如く、導光板G L Bの第2主面が副液晶表示パネルP N L 2に対向する領域（上記「一部分」）を当該導光板G L Bの第1主面に投影させて規定される。また、図1（b）に示されるような開口O P Nを備えた筐体C A Sの一方の面（Side A）に主液晶表示パネルP N L 1を、他方の面（Side B）に第2主面の副液晶表示パネルP N L 2を夫々搭載する場合、この開口O P Nに対向する導光板G L Bの第2主面の「一部分」を導光板G L Bの第1主面に投影させても規定される。

#### 【0034】

仮に、筐体C A Sを光透過率の高い材料で形成し、主液晶表示パネルP N L 1の画面（基板S U B 2 m）における副パネル照明領域とそれ以外の領域との輝度の差を縮めるようにしても、この液晶表示装置が組み込まれる折畳式携帯電話機のハウジング（少なくとも画像表示部）が光を透過し難い材料で形成される限り、上述の輝度ムラは解消し得ない。

#### 【0035】

このような状況の下、本発明は図2に示す導光板G L Bを図1に示すような液晶表示装置（両面液晶モジュール）に提供する。図2（a）には、本発明による導光板G L Bの一例の第2主面から見た平面構造が、その側面の一方に対向して



配置される 3 つの発光素子 L E D 及びこれらを搭載した光源基板 L S B とともに描かれている。従って、図 2 (a) の平面図は、図 1 (b) に示される筐体 C A S の第 1 凹部の底面から導光板 G L B の第 2 主面と発光素子 L E D とを見上げるようにして描かれる。導光板 G L B の第 2 主面に示された一对の実線で囲まれた着色領域は第 2 主面に形成された複数の溝 G R V を示し、夫々着色領域の中央に示された一点鎖線は夫々の溝 G R V の第 2 主面に対する「谷」を示す。これらの溝 G R V の幅は、3 つの発光素子 L E D に対向する導光板 G L B の側面の一つから x 軸に沿って離れていくに従い、徐々に広がることで、導光板 G L B で伝播される光をその第 1 主面に向けて強く反射させる。このように溝の幅を導光板 G L B の光源（発光素子 L E D）に対向する一側面からの距離に応じて広げることで、この導光板 G L B の一側面から離れるに従って減衰する導光板 G L B の第 1 主面からの光の輻射強度を補償する。なお、このような導光板 G L B の第 1 主面から輻射される光の減衰は、導光板 G L B の第 2 主面に反射構造を設けないときでも生じる。

#### 【0036】

図 2 (a) に示される導光板 G L B の平面構造において、本発明の特徴は破線で囲まれた「副パネル照射領域」（導光板 G L B の第 2 主面における副液晶表示パネル P N L 2 に対向した上述の「一部分」に相当）と、この破線枠とこれを囲む点線枠とに挟まれた領域（以降、「周縁部分」と呼ぶ）とにおける溝 G R V の幅の相違に表れる。導光板 G L B の第 2 主面の「副パネル照射領域」以外の領域（上記「周縁部分」も含む）では、溝 G R V の幅が導光板 G L B の光源側（図 2 (a) の左端）から離れるに従い徐々に広がるが、「副パネル照射領域」においては溝 G R V の幅が急激に広がり、その中には「副パネル照射領域」より光源から離れた溝 G R V よりも幅の広いものも含まれる。このような導光板 G L B の第 2 主面における「副パネル照射領域」とそれ以外の領域とにおける反射構造の相違は、「副パネル照射領域」とこれに隣接する上記「周縁部分」とを導光板 G L B の光源に対向する側面の延在方向沿いに比較して記述される。図 2 (a) に示される導光板 G L B の平面構造においては、導光板 G L B 内で伝播された光の第 2 主面による反射を制御する起伏構造（溝）の第 2 主面内における面積（幅）が

「副パネル照射領域」とこれに隣接する「周縁部分」とにおいて互いに異なり、前者における起伏構造の面積は後者におけるそれよりも大きい。

#### 【0037】

図2 (a) に示された導光板GLBの第2主面に形成される複数の溝は、これに示されたA-A'線沿いに切断して図2 (b) に描かれた導光板GLBの断面構造に示される如く、光源からの距離に応じたその深さの変化においても上記「副パネル照射領域」とそれ以外の領域とで相違する。図2 (b) は、図1 (b) に示される導光板GLBとその第1主面及び第2主面とを隔てる複数の側面の一つに対向する光源（但し、発光素子LEDのみ）とを抜粋して示す。導光板GLBの第2主面（図2 (b) では下面）に形成された溝GRVは、光源に対向する導光板GLBの一側面からの距離に応じて、徐々に深く形成される。このようなx軸方向に並設される溝GRVの深さの変化は、図2 (b) の「副パネル照射領域」にて実線で示される溝を点線で示される溝（図2 (a) に「反射率補正なし」と示されたB-B'線沿いの断面形状）に置き換えて示される。このように溝GRVの深さを光源から離れるに従って増加させることにより、光源からの距離に応じて減衰する導光板GLBの第1主面からの光の輻射強度が補償される。「副パネル照射領域」を含むA-A'線沿いに並設される複数の溝GRVの断面形状をB-B'線沿いのそれと同様にしたとき、導光板GLBの第1主面から輻射される光の強度（全画面を白く表示した主液晶表示パネルPNL1の輝度）は、図2 (c) に破線で示されるように、「副パネル照射領域」（第2主面の副液晶表示パネルPNL2に対向する一部分）において局部的に落ち込む。このような第1主面の輝度の局部的な落ち込みが上述の主液晶表示パネルPNL1の画面における輝度ムラを引き起こす。

#### 【0038】

これに対して、「副パネル照射領域」における溝GRVの断面を、図2 (b) に「反射率補正」と示された実線で記される形状に変えると、図2 (c) に破線で示される導光板GLBの第1主面（主液晶表示パネルPNL1の画面）の中心近くにおける輝度の落ち込みは、「反射率補正後」と記された実線の如く解消され、主液晶表示パネルPNL1の画面における輝度ムラは本実施例の液晶表示装

置が搭載された携帯電話機のユーザに知覚され難くなる。

#### 【0039】

図2(b)の「副パネル照射領域」に実線で示された溝GRVの断面形状(上記A-A'線沿い)と点線で示された溝GRVの断面形状(上記B-B'線沿い)との比較から明らかなように、光源からの距離に応じて徐々に増す溝GRVの深さは、「副パネル照射領域」にて実線で描かれる如く急激に増える。これに対して、導光板GLBの光源に対向する側面の延在方向(図2(a)のy軸)沿いに「副パネル照射領域」に隣接する「周縁部分」に形成される溝GRVの深さは、点線で描かれる如く依然として光源からの距離に応じて徐々に増す。このため、「副パネル照射領域」に形成される溝GRVの中には、「副パネル照射領域」より光源から離れて形成された溝GRVよりも深いものも含まれる。

#### 【0040】

図2(b)を参照して上述した導光板GLBの第2主面における「副パネル照射領域」の反射構造とこれに隣接する「周縁部分」の反射構造とを、導光板GLBの光源に対向する側面の延在方向沿いに比較すると、その相違は次のように記述される。図2(b)に示される導光板GLBの断面構造においては、導光板GLB内で伝播された光の第2主面による反射を制御する起伏構造(溝)の第2主面内に対する深さが、「副パネル照射領域」とこれに隣接する「周縁部分」とにおいて互いに異なり、前者における起伏構造の高低差(Peak-to-Valley)は後者におけるそれよりも大きい。

#### 【0041】

以上の説明にて参照した本発明による導光板GLBの効果を示す図2(c)は、この導光板GLBを図1(b)に示す如く筐体CASに主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2とともに実装した状態で測定された結果を示す。この実験では、主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2の夫々の画面全域を白く表示して(夫々の画面の光透過率を最大にして)、主液晶表示パネルPNL1の画面(図1(b)における基板SUB2mの上面)から出射される光の強度を測定した。この光強度の測定結果(主液晶表示パネルPNL1の輝度)を以って、導光板GLBの第1主面における光の輻射強度の分布が論

じられた。

#### 【0042】

しかし、本発明による導光板GLBを上述のように筐体CASに実装せず、図2(a)や図2(b)に示す如く、裸の状態でその側面の一つに光源を配置した場合、その第1主面における光の輻射強度の分布(x軸方向沿いの変化)は図2(c)に示されるそれと異なる。導光板GLBを単品の状態でその第1主面から輻射される光の強度を測定すると、図2(c)に破線で示された反射率補正前の光強度は「副パネル照射領域」にて落ち込まず、実線で示された反射率補正後の光強度は「副パネル照射領域」にて局部的に上昇する。従って、導光板GLB自体の第1主面における輝度は、第2主面の反射構造を副液晶表示パネルPNL2に対向する一部分にて補正することにより形成された「副パネル照射領域」(当該第2主面の一部分と対向する第1主面の一部分)にて局部的に上昇する。この導光板GLB自体の第1主面における局部的な輝度の上昇が、当該導光板GLBを筐体CASに実装したときに生じる第2主面の一部分から副液晶表示パネルPNL2への過剰な光漏れを抑止する。これにより、本発明による導光板GLBの第1主面に主液晶表示パネルPNL1を、第2主面に副液晶表示パネルPNL2を夫々配置して組み立てられた液晶表示装置において、主液晶表示パネルPNL1の画面における輝度ムラの発生が抑えられ、且つ副液晶表示パネルPNL2の画面も実用に耐える輝度で表示できる。

#### 【0043】

上述の実施例にて述べた導光板GLBでは、その第2主面に形成される溝の幅(面積)及び深さが「副パネル照射領域」(副液晶表示パネルPNL2に対向する一部分)とそれ以外の部分とで異ならせた。しかし、溝の幅及び深さのいずれか一方のみを「副パネル照射領域」とそれ以外の部分とで異ならせるだけでも、図2(c)に示されるような効果が得られる。また、第2主面に形成される複数の溝(凹部)を第2主面から突き出る複数の突起(凸部)にそっくり置き換えても同様な効果が得られる。複数の突起が光源側から並設された第2主面を有する導光板GLBでは、導光板GLB内で伝播された光の第2主面による反射を制御する起伏構造(突起)の第2主面に対する高さが、「副パネル照射領域」とこ

れに隣接する「周縁部分」とにおいて互いに異なり、前者における起伏構造の高低差 (Peak-to-Valley) は後者におけるそれよりも大きい。

#### 【0044】

＜導光板 G L B 主面での反射率補正に係る他の実施例＞

本発明による所謂両面液晶表示装置に好適な導光板は、図 2 (a) 及び図 2 (b) を参照して上述した構造に限定されず、図 3 (a) や図 3 (b) に示される平面構造にて具体化され得る。なお、図 3 (a) 及び図 3 (b) のいずれにも、図 2 (a) と同様に、導光板 G L B の第 2 主面から見た平面構造が、その一側面に対向して配置される光源 (その詳細は個々に相違する) とともに描かれている。

#### 【0045】

図 3 (a) に示す導光板 G L B の第 2 主面には、一対の曲線で示される複数の溝 G R V 又は突起 P R O が x 軸方向沿いに導光板 G L B の光源側から順次並設されている。一対の曲線の各々に挟まれる一点鎖線は、この一対の曲線が溝 G R V を示すときはその谷部を、この一対の曲線が突起 P R O を示すときはその尾根を示す。図 3 (a) に示す実施例では、導光板 G L B の一側面沿いに並設された 2 つの発光素子 L E D を有する光源を用いられる。このため、発光素子 L E D が点光源である故に生じる光の偏りを低減するために、一対の曲線の間隔で示される溝 G R V 又は突起 P R O の幅は発光素子 L E D に対向する位置で狭められ、溝 G R V の深さ又は突起 P R O の高さも発光素子 L E D に対向する位置で抑えられる。

#### 【0046】

図 3 (a) の導光板 G L B の第 2 主面に形成された複数の溝 G R V の幅は、その夫々が形成される位置 (光源側からの距離) に関わらず、y 軸方向沿いに同様に变化する。複数の溝 G R V を複数の突起 P R O に置き換えたときの、夫々の突起 P R O の幅も、その形成される位置に関わらず、y 軸方向沿いに同様に变化する。また、夫々の溝 G R V の深さは y 軸方向沿いに同様に变化し、夫々の突起 P R O の高さも y 軸方向沿いに同様に变化する。しかし、導光板 G L B の第 2 主面に複数の溝 G R V を並設する場合も、複数の突起 P R O を並設する場合も、溝 G

R V又は突起P R Oの間隔は光源側から離れるに従い狭まる。このように導光板G L Bの第2主面における溝G R V又は突起P R Oの間隔を順次狭めていくことで、光源に面した導光板G L Bの一側面から離れるに従って減衰する導光板G L Bの第1主面からの光の輻射強度が補償される。

#### 【0047】

しかし、図3 (a) に示される如く、導光板G L Bの第2主面における「副パネル照射領域」には、これに隣接する「周縁部分」に形成された溝G R Vの間隔に新たな溝G R Vが形成され、又は「周縁部分」に形成された突起P R Oの間隔に新たな突起P R Oが形成される。従って、x 軸方向沿いの溝G R V又は突起P R Oの間隔は、「副パネル照射領域」にてこれに隣接する「周縁部分」より狭まる。さらに、「副パネル照射領域」には、これより光源から離されて形成された溝G R V又は突起P R Oの間隔より狭い間隔で溝G R V又は突起P R Oが並ぶ部分もある。このように、導光板G L Bの第2主面の副液晶表示パネルに対向する一部分（「副パネル照射領域」）に形成される溝G R V又は突起P R Oの間隔を、これに隣接する「周縁部分」に形成される溝G R V又は突起P R Oの間隔より縮めても、図2 (c) を参照して説明された如く、主液晶表示パネルP N L 1の画面における輝度ムラの発生が抑えられる。

#### 【0048】

図3 (a) を参照して上述した導光板G L Bの第2主面における「副パネル照射領域」の反射構造とこれに隣接する「周縁部分」の反射構造とを、導光板G L Bの光源に対向する側面の延在方向（y 軸）沿いに比較すると、その相違は次のように記述される。導光板G L B内で伝播された光の第2主面による反射を制御する起伏構造（溝G R V又は突起P R O）の第2主面内における密度（x 軸沿いの密度、間隔）が、「副パネル照射領域」とこれに隣接する「周縁部分」とにおいて互いに異なり、前者における起伏構造の密度は後者におけるそれよりも高い。

#### 【0049】

一方、図3 (b) の導光板G L Bの第2主面には、小さい四角形で示された複数のドットD O Tが形成され、その密度（第2主面の単位面積に対するドット数

) は、光源に対向した導光板 G L B の一側面から離れるに従い徐々に高くなる。このように導光板 G L B の第 2 主面に形成された複数のドット D O T の密度を光源からの距離に応じて順次高めていくことで、光源に面した導光板 G L B の一側面から離れるに従って減衰する導光板 G L B の第 1 主面からの光の輻射強度が補償される。図 3 (b) の導光板 G L B の第 2 主面には、夫々のドット D O T を示す四角形毎に、四角錐の窪み (凹部) 又は四角錐の突起 (ピラミッド状の凸部) が形成される。また、第 2 主面に窪み又は突起として形成される夫々のドット D O T の四角錐は、第 2 主面内におけるドット D O T の位置に関わらず、同じ深さ又は高さ、並びに同じ底面積を有する。

#### 【0050】

ドットとして導光板 G L B の第 2 主面に形成される窪み又は突起の形状は、上述した四角錐に限らず、三角錐や五角錐等の多角錐、円錐、及びこれらの多角錐や円錐の頂点を切り取った角錐台や円錐台に代えてもよい。導光板 G L B の第 2 主面に複数の窪み又は複数の突起として形成された複数のドット D O T は、この第 2 主面に起伏構造を出現させ、その個々の形状に関わらず、導光板 G L B で伝播された光の第 2 主面による反射を制御する。

#### 【0051】

図 3 (b) の左端に示される導光板 G L B の一端に対向する光源は、補助導光板 S G L とその両端に配置された 2 つの発光素子 L E D とを含む。補助導光板 S G L は、導光板 G L B と同様にアクリル樹脂等の光透過性の材料で成形され、導光板 G L B の一側面に対向する出光面とこの出光面に対向する反射面とを有する。出光面及び反射面は y 軸方向に延在し、反射面には y 軸沿いに波状の凹凸構造が形成される。出光面と反射面とは、その夫々の両端で入光面に接合され、夫々の入光面は発光素子 L E D と光学的に接続する。双方の入光面から補助導光板 S G L に入射した光は、波状の反射面で出光面側に徐々に反射されながら補助導光板 S G L 内を y 軸沿いに進行する。従って、図 3 (b) に示された光源は、発光素子 L E D という点光源を用いながらも、補助導光板 S G L の出光面から概ね一様な強度で光を輻射し、導光板 G L B の一側面を照射する所謂面光源として機能する。

## 【0052】

図3 (b) に示される如く、導光板GLBの第2主面に形成されたドットDOTの密度(単位面積に対するドット数)は、その「副パネル照射領域」において、これに隣接する「周縁部分」よりも高い。「副パネル照射領域」のドットDOTの密度は、これより光源から離れた周縁部分(図3 (b) における「副パネル照射領域」の右隣)のドットDOTの密度よりも高い。このため、図3 (b) に示される導光板GLBの第1主面の輝度は、単体の状態にて「副パネル照射領域」で局部的に高くなる。しかし、この導光板GLBを図1 (b) に示される如く、主液晶表示パネルPNL1及び副液晶表示パネルPNL2とともに筐体CASに搭載すると、主液晶表示パネルPNL1の画面内における局部的な輝度の落ち込みが図2 (c) に示される如く抑止され、その結果、主液晶表示パネルPNL1の画面における輝度ムラの発生が抑えられる。

## 【0053】

図3 (b) を参照して上述した導光板GLBの第2主面における「副パネル照射領域」の反射構造とこれに隣接する「周縁部分」の反射構造とを、導光板GLBの光源に対向する側面の延在方向(y軸)沿いに比較すると、その相違は次のように記述される。導光板GLB内で伝播された光の第2主面による反射を制御する起伏構造(ドットDOT)の第2主面内における密度(単位面積当たりの個数)が、「副パネル照射領域」とこれに隣接する「周縁部分」とにおいて互いに異なり、前者における起伏構造の密度は後者におけるそれよりも高い。

## 【0054】

第2主面に複数のドットDOTを形成した導光板GLBにおいて、その「副パネル照射領域」に形成されるドットDOTの密度を、y軸沿いに「副パネル照射領域」の両側に隣接した領域に形成されたドットDOT密度より高くする図3 (b) の構造に代えて、次の構造を採用してもよい。この構造では、「副パネル照射領域」及びy軸沿いにその両側に隣接した領域の夫々に同じ密度でドットDOTを形成し、「副パネル照射領域」に形成されるドットDOTをその隣接領域に形成されるそれより大きくする。ドットDOTを第2主面の窪みとして形成する場合、副パネル照射領域のドットDOTの底面積及び深さの少なくとも一方を隣



接領域のドットDOTのそれより大きくする。ドットDOTを第2主面の突起として形成する場合、副パネル照射領域のドットDOTの底面積及び高さの少なくとも一方を隣接領域のドットDOTのそれより大きくする。

#### 【0055】

このようにして、導光板GLBの第2主面の「副パネル照射領域」において、ドットDOTをその他の領域におけるドットDOTと同じ密度で、且つその大きさをその他の領域よりも大きくして形成することにより、導光板GLB内で伝播された光の第2主面による反射を制御する起伏構造（ドットDOT）の第2主面に対する高さ又は深さ、及び第2主面内における面積の少なくとも一つが「副パネル照射領域」とこれに導光板GLBの光源に対向する側面の延在方向（y軸）沿いに隣接する「周縁部分」とにおいて相違する。その一例では、「副パネル照射領域」における起伏構造の第2主面内における面積が、「周縁部分」におけるそれよりも広くなり、図2（a）に示した導光板GLBと同様に「副パネル照射領域」における第2主面の反射率が補正される。

#### 【0056】

また、ドットDOTを第2主面の窪みとして形成した一例では、「副パネル照射領域」における起伏構造が「周縁部分」におけるそれより深く形成され、また、ドットDOTを第2主面の突起として形成した一例では、「副パネル照射領域」における起伏構造が「周縁部分」におけるそれより高く形成される。この2つの例のいずれにおいても、「副パネル照射領域」における起伏構造の高低差（Peak-to-Valley）が「周縁部分」におけるそれよりも大きくなるため、図2（b）に示した導光板GLBと同様に「副パネル照射領域」における第2主面の反射率が補正される。

#### 【0057】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、一端に光源を備えた導光板の主面の一方で第1の液晶表示パネル（主液晶表示パネル）を、その他方で第1の液晶表示パネルより画面の小さい第2の液晶表示パネル（副液晶表示パネル）を夫々照射するように実装された液晶表示装置（両面液晶表示装置）にて、第2の液晶表示パネルに対向する導光

板主面の他方の一部分に応じて発生する導光板主面の一方における局所的な光輻射強度の低下を補償し、第1の液晶表示パネルの画面に生じる輝度ムラを抑止する。これにより、第1の液晶表示パネル及び第2の液晶表示パネルの夫々の画面における表示画質が向上される。また、この液晶表示装置を搭載した折畳式の携帯電話機や携帯情報端末機において、その主画面及び副画面に表示される画像（情報）の視認性が向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による液晶表示装置（両面液晶表示装置）の一例に関し、図1（a）は主液晶表示パネルの搭載側から見た液晶表示装置の平面構造を、図1（b）は図1（a）に示されたI b-I b'線に沿う液晶表示装置の断面構造を夫々示す。

【図2】 図1に示す液晶表示装置に好適な導光板の一例に関し、図2（a）はその副液晶表示パネルに対向する主面から見た導光板の平面構造を、図2（b）は図2（a）に示されたA-A'線及びB-B'線に沿う導光板の断面構造を、図2（c）は、この導光板を図1（b）に示す如く搭載した液晶表示装置の主液晶表示パネルの輝度プロファイル（Profile）を、夫々示す。

【図3】 図1に示す液晶表示装置に好適な導光板の他の例に関し、図3（a）はその副液晶表示パネルに対向する主面に複数条の溝又は突起が形成された導光板の平面構造を、図3（b）はその副液晶表示パネルに対向する主面に複数のドット（窪み又は突起）が形成された導光板の平面構造を、夫々示す。

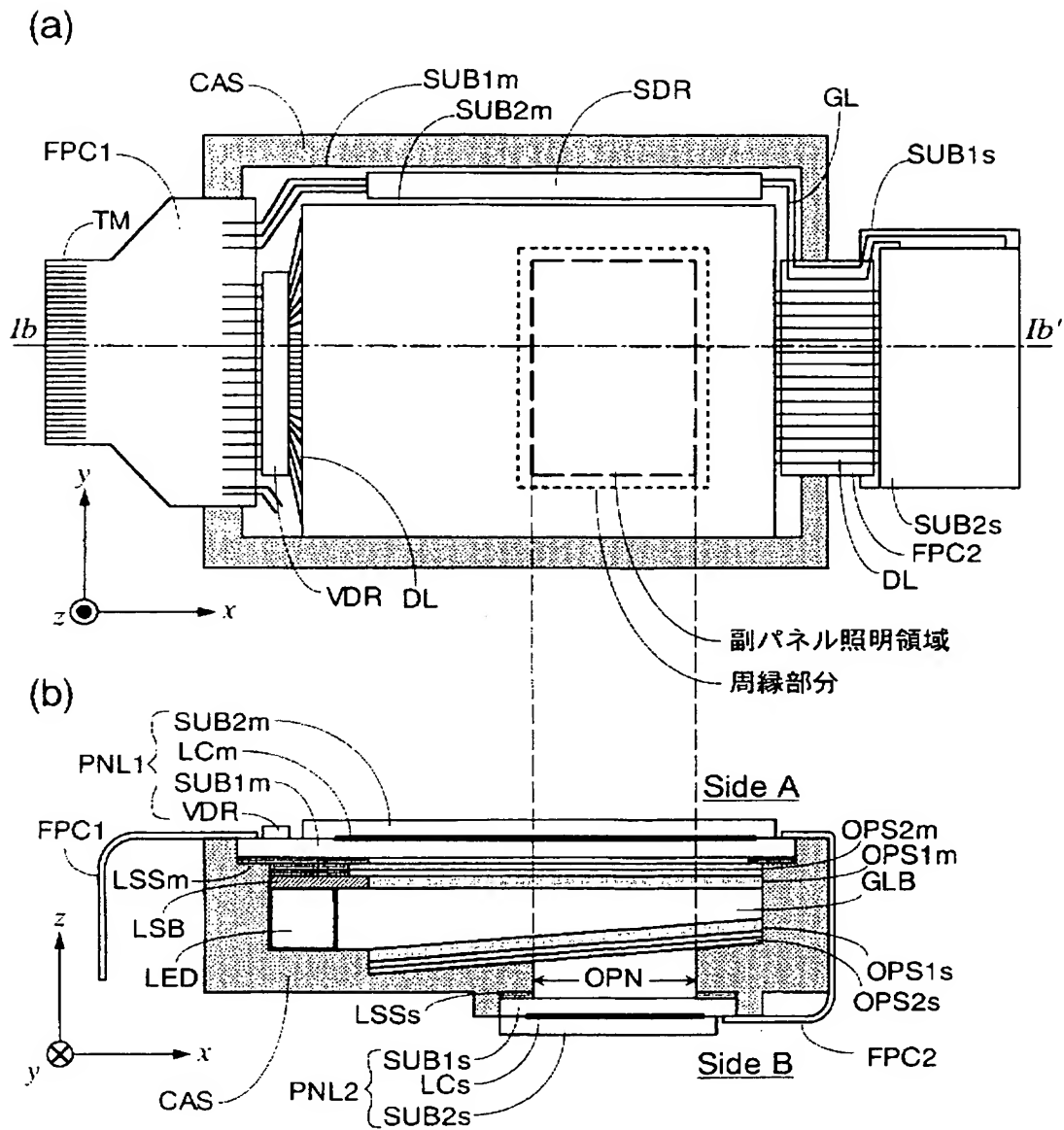
【符号の説明】

P N L 1…主液晶表示パネル、P N L 2…副液晶表示パネル、C A S…筐体、L E D…発光素子（発光ダイオード）、G L B…導光板、O P N…（筐体C A Sの）開口、G R V…溝、P R O…突起、D O T…ドット、S G L…補助導光板。

【書類名】 図面

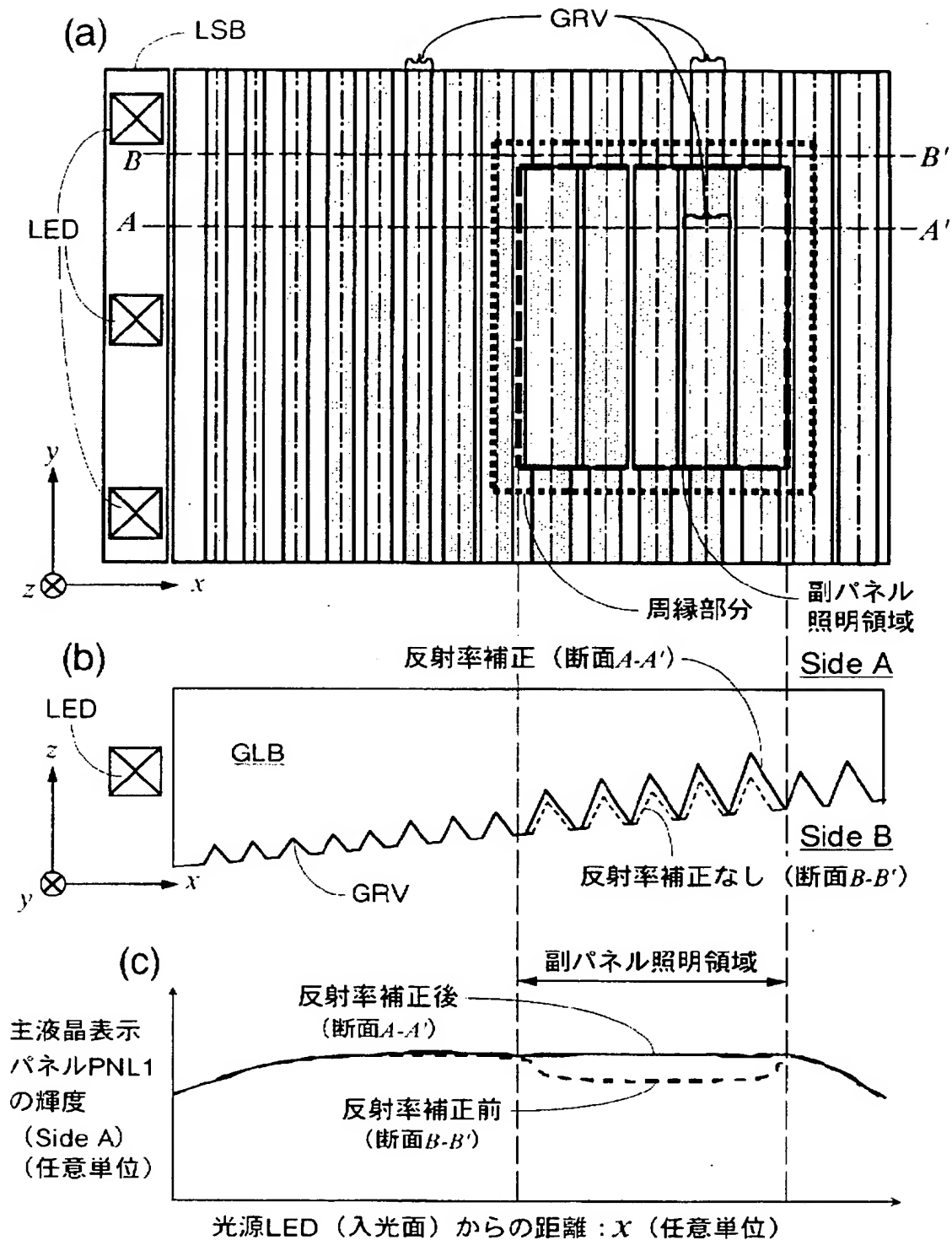
【図 1】

図 1



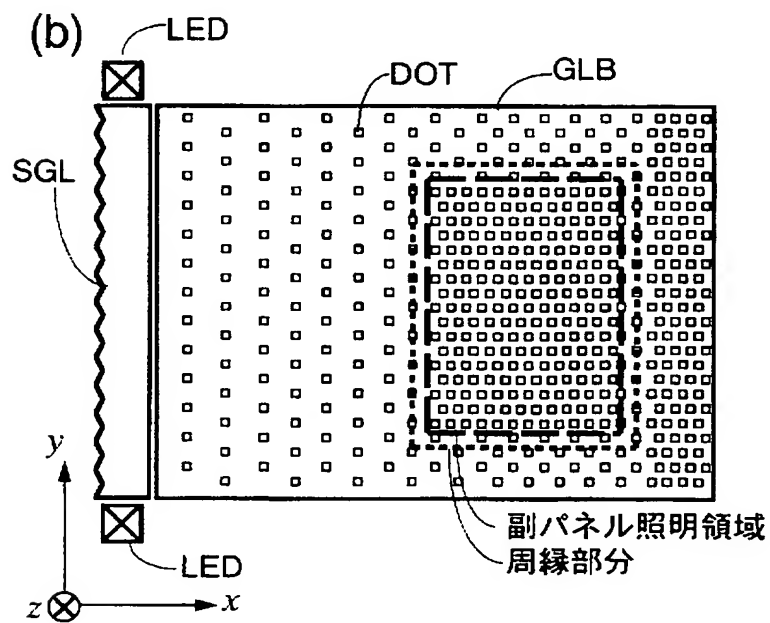
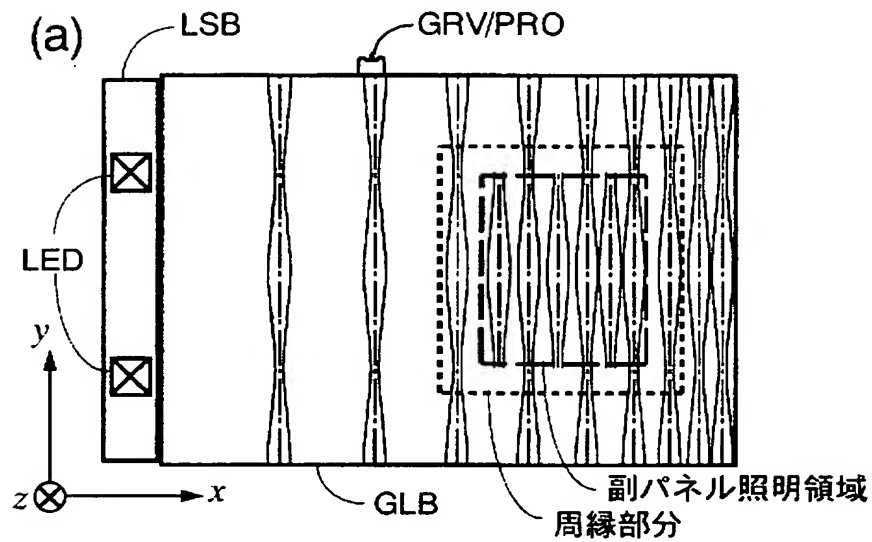
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一端に光源を備えた導光板の主面の一方で主液晶表示パネルを、その主面の他方で主液晶表示パネルより画面の小さい副液晶表示パネルを夫々照射する液晶表示装置にて、主液晶表示パネルの画面に生じる輝度ムラを低減する。

【解決手段】 その一部分が副液晶表示パネルに対向する導光板の第2主面に形成され且つ導光板で伝播される光を当該導光板の主液晶表示パネルに対向する第1主面に向けて反射する起伏構造の反射率を、この第2主面が副液晶表示パネルに対向する前記一部分において当該起伏構造の形状（第2主面に対する高低差、第2主面内での面積又は密度）を変えて補正し、前記輝度ムラの原因となる前記第2主面的一部分からの光輻射により前記第1主面の局所的な輝度の低下を抑止する。

【選択図】 図2

特願 2・0 0 3－0 7 2 9 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 2 3 5 6 5 2 8 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地

氏 名

株式会社 日立ディスプレイズ

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 9 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 3 5 6 1 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

新規登録

住 所  
氏 名

千葉県茂原市早野 3 6 7 3 番地

日立日進エレクトロニクス株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 4 年 8 月 3 1 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

千葉県茂原市早野 3 3 5 0 番地

日立エレクトロニックデバイス株式会社